

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-283501

出 願 人

Applicant(s):

大日本印刷株式会社

2001年 7月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3062058

【書類名】 特許願

【整理番号】 D12-0666

【提出日】 平成12年 9月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 29/07

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

 【氏名】 広部 吉紀

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

 【氏名】 荻尾 卓也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

 【氏名】 牧田 明

【特許出願人】

 【識別番号】 000002897

 【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083839

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石川 泰男

 【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007191

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004648

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シャドウマスク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子ビームが入射する側の裏側孔部と、該電子ビームが出射する側の表側孔部とから形成される貫通孔を配列してなり、被照射面に所定形状のビームスポットを形成するシャドウマスクにおいて、

該シャドウマスクの周辺部に形成された表側孔部は、該シャドウマスクの中心から延びる仮想線と直交する方向の開孔幅が該シャドウマスクの中心に形成された表側孔部の開孔幅よりも小さく形成されてなる略楕円形状であることを特徴とするシャドウマスク。

【請求項 2】 前記周辺部に形成された表側孔部の開孔幅が、前記シャドウマスクの板厚の 1. 4 6 倍以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のシャドウマスク。

【請求項 3】 前記周辺部に形成された表側孔部を含むシャドウマスク全域の表側孔部の開孔幅が、前記シャドウマスクの中心からの距離に応じて所定の変化率で連続的または段階的に変化することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のシャドウマスク。

【請求項 4】 前記周辺部に形成された表側孔部を含むシャドウマスク全域の表側孔部の開孔幅は、前記シャドウマスクの最外周の表側孔部において同一であり、その表側孔部と該シャドウマスクの中心の表側孔部との間に位置する表側孔部の開孔幅が、所定の変化率で連続的または段階的に変化することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のシャドウマスク。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ブラウン管用のシャドウマスクに関し、更に詳しくは、特にフラット型ブラウン管に好ましく使用される衝撃強度に優れたシャドウマスクに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 8 は、一般的なシャドウマスク 5 1 の断面形態の一例である。シャドウマスク 5 1 は、ブラウン管内に装着され、ブラウン管の蛍光面に円形のビームスポットを形成させるために使用される。このようなシャドウマスク 5 1 には、所定の形状の貫通孔が所定のパターンで形成されている。その貫通孔の形成は、金属薄板をエッチング加工することによって行われる。

【0 0 0 3】

貫通孔は、電子ビームが入射する側の裏側孔部と、電子ビームが出射する側の表側孔部とから形成される。その表側孔部は、裏側孔部よりも大きな面積で形成されている。また、表側孔部の面積および裏側孔部の面積は、シャドウマスク 5 1 の各部でほぼ同じ大きさを形成されている。

【0 0 0 4】

具体的には、図 8 に示すように、シャドウマスク 5 1 の中央部に設けられた貫通孔 5 2 a と、シャドウマスク 5 1 の周辺部に設けられた貫通孔 5 2 b とは、裏側孔部 5 4 a、5 4 b に対する表側孔部 5 3 a、5 3 b の形成位置が異なっている。しかしながら、その表側孔部 5 3 a、5 3 b それぞれの開孔寸法や開孔面積は、その形成位置に関わらずほぼ同じ大きさを形成されている。また、裏側孔部 5 4 a、5 4 b それぞれの開孔寸法や開孔面積も、その形成位置に関わらずほぼ同じ大きさを形成されている。さらに、周辺部の貫通孔 5 2 b においては、その表側孔部 5 4 b の側壁であってシャドウマスク 5 1 の外周側の側壁 5 5 b にかかる部分で電子ビームが遮光されないように、表側孔部 5 3 b の開孔寸法や開孔面積が中央部の表側孔部 5 3 a の開孔寸法や開孔面積よりもやや大きめに形成されるという実例もある。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

こうしたタイプのシャドウマスクを、表示面側が曲面形状になっている一般的なブラウン管に使用した場合、ブラウン管に落下衝撃等が加わってもあまり大きな問題は生じていなかった。

【0 0 0 6】

しかしながら、そのシャドウマスクを、表示面側が平らで蛍光面側のアールが一般的なブラウン管よりも大きいフラット型のブラウン管に使用すると、落下衝撃等によってシャドウマスクの中央部分が凹むおそれがあることが確認された（図 7 の破線部を参照。）。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記問題を解決すべくなされたものであって、特にフラット型ブラウン管に使用された後のシャドウマスクの衝撃強度を向上させることを目的とし、表側孔部の開孔寸法を貫通孔の形成位置に応じて変化させたシャドウマスクを提供するものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、電子ビームが入射する側の裏側孔部と、該電子ビームが出射する側の表側孔部とから形成される貫通孔を配列してなり、被照射面に所定形状のビームスポットを形成するシャドウマスクにおいて、該シャドウマスクの周辺部に形成された表側孔部は、該シャドウマスクの中心から延びる仮想線と直交する方向の開孔幅が該シャドウマスクの中心に形成された表側孔部の開孔幅よりも小さく形成されてなる略楕円形状であることに特徴を有する。

【 0 0 0 9 】

この発明によれば、シャドウマスクの周辺部に形成された表側孔部は、シャドウマスクの中心から延びる仮想線と直交する方向の開孔幅がそのシャドウマスクの中心に形成された表側孔部の開孔幅よりも小さく形成されてなる略楕円形状となっている。このように形成されたシャドウマスクの周辺部は、中央部よりもエッチングされていない金属部分が多くなる。そのため、シャドウマスクの中央部はその周辺部よりも相対的に軽くなり、しかもその中央部は相対的に重くなった高強度の周辺部で支えられるので、シャドウマスクがブラウン管に装着された後に落下衝撃等の応力が加わってもシャドウマスクに凹み等の変形が起こらない。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載のシャドウマスクにおいて、前記周辺部に形成された表側孔部の開孔幅が、前記シャドウマスクの板厚の 1.46 倍以下で

あることに特徴を有する。

【0 0 1 1】

この発明によれば、周辺部に形成された表側孔部の開孔幅をシャドウマスクの板厚の1.46倍以下とした。この範囲の開孔幅を有するシャドウマスクは、ブラウン管に装着された後に落下衝撃等の応力が加わっても凹み等の変形が起こらない。

【0 0 1 2】

請求項3の発明は、請求項1または請求項2に記載のシャドウマスクにおいて、前記周辺部に形成された表側孔部を含むシャドウマスク全域の表側孔部の開孔幅が、前記シャドウマスクの中心からの距離に応じて所定の変化率で連続的または段階的に変化することに特徴を有する。

【0 0 1 3】

この発明によれば、周辺部に形成された表側孔部を含むシャドウマスク全域の表側孔部の開孔幅が、シャドウマスクの中心からの距離に応じて所定の変化率で連続的または段階的に小さくなるように変化するので、そのシャドウマスクは同心円状の強度分布となり、シャドウマスクの強度を中心から周辺部に向かって徐々に強くすることができる。こうしたシャドウマスクは、その強度バランスが規則的となるので、ブラウン管に装着された後に落下衝撃等の応力が加わってもシャドウマスクに凹み等の変形が起こらない。

【0 0 1 4】

請求項4の発明は、請求項1または請求項2に記載のシャドウマスクにおいて、前記周辺部に形成された表側孔部を含むシャドウマスク全域の表側孔部の開孔幅は、前記シャドウマスクの最外周の表側孔部において同一であり、その表側孔部と該シャドウマスクの中心の表側孔部との間に位置する表側孔部の開孔幅が、所定の変化率で連続的または段階的に変化することに特徴を有する。

【0 0 1 5】

この発明によれば、シャドウマスクの最外周の表側孔部の開孔幅が同一であるので、シャドウマスクの最外周が同程度の強度になるように形成することができる。さらに、最外周の表側孔部とシャドウマスクの中心の表側孔部との間に位置

する表側孔部の開孔幅が所定の変化率で連続的または段階的に変化するので、シャドウマスクの強度を最外周から中心に向かって徐々に変化させることができる。こうしたシャドウマスクは、その強度バランスが極めて規則的になるので、ブラウン管に装着した後に落下衝撃等の応力が加わってもシャドウマスクに変形が起こらない。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明のシャドウマスク 1 に形成された貫通孔 2 の一例を示す正面図であり、(a) はシャドウマスク 1 の中心に形成された貫通孔であり、(b) はシャドウマスク 1 の外周に形成された貫通孔である。図 2 は、図 1 に示す各部の貫通孔 2 a、2 b の一例を示す断面図であり、図 3 は、図 1 に示す各部の貫通孔 2 a、2 c の他の一例を示す断面図である。また、図 4 は、シャドウマスク 1 の各部に形成される貫通孔の位置関係を説明する模式的な正面図である。

【 0 0 1 8 】

本発明のシャドウマスク 1 は、金属薄板をエッチング加工することにより、所定の形状の貫通孔を所定のパターンで形成したものである。そのパターンは、通常、貫通孔を略最密充填構造またはそれに近似する構造で配列してなるものである。こうした形状のシャドウマスク 1 は、ブラウン管に装着されて、磁気シールドのため、およびブラウン管の蛍光面に所定形状のビームスポットを形成するために使用される。ビームスポットの形状は、円形、または略長方形からなるスロット形の何れでもよく、何れの場合にも本発明の技術思想を適用できる。なお、以下においては、便宜的に、円形のビームスポットを形成するシャドウマスクを例に挙げて説明する。

【 0 0 1 9 】

先ず、貫通孔の形状について説明する。

【 0 0 2 0 】

貫通孔 2 a、2 b は、図 1 と図 2 に示すように、電子ビームが入射する側の裏

側孔部 4 a、4 b と、ブラウン管の蛍光面側に位置して電子ビームが出射する側の表側孔部 3 a、3 b とから形成される。表側孔部 3 a、3 b は、裏側孔部 4 a、4 b よりも大きな面積で形成される。こうした貫通孔 2 a、2 b は、電子ビームの一部を裏側孔部 4 a、4 b の端部 9 や側壁 1 0 により遮光することができ、円形のビームスポットをブラウン管の蛍光面上の所定の位置に所定の大きさに形成させることができる。

【 0 0 2 1 】

貫通孔 2 a、2 b を構成する表側孔部 3 a、3 b と裏側孔部 4 a、4 b との位置関係は、図 1 と図 2 に示すように、図 4 に示すシャドウマスク 1 の周辺部 2 1 と中央部 2 2 とでは異なっている。さらに、同じ周辺部 2 1 であっても、表側孔部 3 a、3 b と裏側孔部 4 a、4 b との位置関係は、X 軸、Y 軸および対角軸の各部で異なっている。こうした相違は、電子ビームが表側孔部 3 b の側壁であってシャドウマスク外周側の側壁 5 b にかかる部分で遮光されるのを防いだものであり、そのような位置関係にすることによって、円形のビームスポットをブラウン管の蛍光面上の所定の位置に所定の大きさに形成することができる。ここで、シャドウマスク 1 の中央部 2 2 とは、図 4 に示すように、シャドウマスク 1 の中心を含む部分である。また、シャドウマスク 1 の周辺部 2 1 とは、外周部分を含んだ A ～ H に例示される部分であり、ここでは、最外周の貫通孔から 1 0 m m 程度内側に入った部分を含む範囲を指している。

【 0 0 2 2 】

具体的には、シャドウマスク 1 の中央部 2 2 においては、シャドウマスク 1 に向かって電子ビームがほぼ真っ直ぐに照射されるので、裏側孔部 4 a の中心位置と表側孔部 3 a の中心位置はほぼ同じであればよい。一方、シャドウマスク 1 の周辺部 2 1 においては、シャドウマスク 1 に向かって電子ビームが斜めに照射されるので、裏側孔部 4 b の中心位置と表側孔部 3 b の中心位置は、その貫通孔 2 b が形成される位置 A ～ H (図 4 を参照。) によって変化させる必要がある。つまり、貫通孔 2 b がシャドウマスクの中心からどの方向に形成されるかによって、その貫通孔 2 b の表側孔部 3 b は、裏側孔部 4 b に対してシャドウマスク外周側にシフトするように形成される。さらに、貫通孔 2 b を形成する位置が中心部

2 2 から周辺部 2 1 側に行くにしたがって、その貫通孔 2 b の表側孔部 3 b は、裏側孔部 4 b に比べて徐々にシャドウマスク外周側にシフトするように形成される。このとき、その表側孔部 3 b の形状は、中央部 2 2 から周辺部 2 1 に行くに従って、円形状から楕円形または楕円形に近似する開孔形状へと徐々に遷移するように偏平した「略楕円形状」であることが好ましい。こうすることによって、貫通孔 2 b の表側孔部 3 b が、電子ビームを必要以上に遮光するのを防ぐことができる。

【 0 0 2 3 】

次に、表側孔部の開孔幅について説明する。

【 0 0 2 4 】

本発明においては、シャドウマスク 1 の周辺部 2 1 に形成された表側孔部 3 b を、シャドウマスク 1 の中心から延びる仮想線と直交する方向 P の開孔幅 T がシャドウマスク 1 の中心に形成された表側孔部 3 a の開孔幅 S よりも小さく形成されてなる略楕円形状にすることによって所期の目的を達成する。

【 0 0 2 5 】

周辺部 2 1 における表側孔部 3 b の開孔幅 T と、中心に形成された表側孔部 3 a の開孔幅 S との関係は、シャドウマスク 1 が装着されるブラウン管の大きさ、ブラウン管の蛍光面側のアールの大きさ、シャドウマスク 1 の厚さ、円形またはスロット形状等からなる貫通孔の形状、支持部材によって支持されるシャドウマスクの装着形態、プレス成形時の加工条件、落下衝撃等の大きさ、等々によって任意に設計される。

【 0 0 2 6 】

特に、本発明においては、周辺部 2 1 における表側孔部 3 b の開孔幅 T が、シャドウマスクの板厚の 1. 4 6 倍以下であることが好ましい。このとき、より好ましくは 1. 4 0 倍以下、さらに好ましくは 1. 3 6 倍以下である。

【 0 0 2 7 】

このような範囲の開孔幅 T を有する周辺部 2 1 の貫通孔は、表側孔部 3 b の空間体積が減少することとなる。表側孔部 3 b の空間体積のこうした減少は、周辺部 2 1 の貫通孔全体における空間体積を減少させることとなるので、周辺部 2 1

の貫通孔は、中央部 2 2 の貫通孔 2 a よりもエッチングされていない金属部分が相対的に多くなる。そのため、シャドウマスク 1 の中央部 2 2 は周辺部 2 1 よりも相対的に軽くなり、しかもその中央部 2 2 は相対的に重くなった高強度の周辺部 2 1 で支えられることになる。その結果、ブラウン管に装着された後に落下衝撃等の応力が加わっても、シャドウマスク 1 に凹み等の変形が起こらない。

【 0 0 2 8 】

開孔幅 T の大きさは、エッチングマスクパターンやエッチング条件を変更することによって、上述した好ましい範囲に調整することができる。

【 0 0 2 9 】

このとき、例えば、周辺部 2 1 における表側孔部 3 b の開孔幅 T をシャドウマスクの板厚の 1. 4 6 倍以下にする場合において、表側孔部 3 b の端部 7 c、7 d の座標位置と貫通孔 2 b の稜線部 8 c、8 d の座標位置との間の長さ W を必要以上に短くすると、その稜線部 8 c、8 d の位置精度が悪くなる。その結果として、貫通孔 2 b の大きさがばらついたり、貫通孔 2 b を通過する電子ビームが必要以上に遮光されることがある。その長さ W およびその長さ W を含む開孔幅 T は、こうした点を考慮して設定することが好ましい。なお、「稜線部 8 e」とは、裏側孔部 4 b の側壁 1 0 e と表側孔部 3 b の側壁 5 b とによって形成される部分である。

【 0 0 3 0 】

開孔幅 T をシャドウマスクの板厚の 1. 4 6 倍以下に規定したのは、ブラウン管に装着した後に落下衝撃等の応力が加わってもシャドウマスクに変形が起こらないようにするためである。一方、開孔幅 T の下限値については、貫通孔 2 b の大きさがばらついたり、貫通孔 2 b を通過する電子ビームが必要以上に遮光されることがないようにするためである。そして、開孔幅 T をシャドウマスクの板厚との対比において具体的に規定すれば、その板厚さの 1. 2 0 倍以上、好ましくは 1. 2 4 倍以上、さらに好ましくは 1. 2 6 倍以上である。なお、この値は、厳密にはシャドウマスクの規格、例えばシャドウマスクのサイズ、貫通孔の大きさや形状等によって若干影響されるが、1 7 インチ用から 2 1 インチ用のシャドウマスクにおいては、開孔幅 T を上記範囲に設定することが好ましい。

【 0 0 3 1 】

さらに、本発明のシャドウマスクにおいては、開孔幅 T を小さくする方法に加えて、図3に示すように、シャドウマスク1の中心側の側壁6bをその表側孔部3bの中心に向かわせることによって、その表側孔部3bの金属部分を相対的に多くすることができるので、周辺部21の強度アップに都合がよい（図2と図3とを比較参照。）。なお、上述の側壁6bをその表側孔部3bの中心に向かわせる際、表側孔部3bの端部7bの座標位置と貫通孔2bの稜線部8bの座標位置との間の長さ V を必要以上に短くすると、その稜線部8bの位置精度が悪くなり、貫通孔2bの孔径がばらつくことがある。従って、その長さ V はこうした点を考慮して設定されるが、実際の製造上、外観品質が維持される長さ V の下限は約 $10\mu\text{m}$ である。

【 0 0 3 2 】

なお、表側孔部3bの端部7eの座標位置と貫通孔2bの稜線部8eの座標位置との間の長さ U は、その貫通孔2bが形成される座標位置に基づいた電子ビームが入射する角度と、断面高さ（裏側孔部4bの端部9から稜線部8eまでの高さ）と、板厚 t とによって自動的に決定される設計事項である。

【 0 0 3 3 】

次に、開孔幅を連続的または段階的に変化させる態様について説明する。

【 0 0 3 4 】

シャドウマスクに形成された表側孔部は、その開孔幅がシャドウマスク上の各部において連続的または段階的に変化するように形成されていることが好ましく、以下の2つの態様を採用することができる。

【 0 0 3 5 】

図5と図6は、表側孔部の開孔幅を連続的または段階的に変化させた態様の一例を説明する模式的な正面図である。

【 0 0 3 6 】

第一の態様は、図5に示すように、貫通孔の表側孔部の開孔幅 T が、シャドウマスク31の中心からの距離に応じて所定の変化率で連続的または段階的に変化する態様である。

【 0 0 3 7 】

この態様において、シャドウマスク 3 1 の中心からの距離を同じくする同心円上またはその同心円近傍の貫通孔は、その表側孔部の開孔幅 T が同じになる。シャドウマスク 3 1 の中心からの距離に応じて変化する開孔幅 T の変化率は、一次的（一次式）であっても二次的（二次式）であってもよく特に限定されない。例えば、17 インチ用のシャドウマスクの場合においてその好ましい変化率をシャドウマスクの板厚 t (mm) との関係で表すと、その開孔幅 T (mm) は、 $(\alpha - 0.000183 \times R) \times 0.130 \div t$ の関係となる。ここで、 α はシャドウマスクの中心に形成された表側孔部の開孔幅 (mm) であり、 R は中心からの距離 (mm) である。なお、このとき、最外周から 10 mm 内側に入り込んだ領域として規定する周辺部 2 1 における表側孔部の開孔幅 T は、板厚の 1.46 倍以下となるように調整することが好ましい。以上の関係は、17 インチ用以外のシャドウマスクにおいても同じであり、同様の傾向で開孔幅を変化させ、設定することが好ましい。

【 0 0 3 8 】

こうした態様のシャドウマスク 3 1 は、同心円状の強度分布となる。そのため、シャドウマスク 3 1 の強度バランスは極めて規則的になり、シャドウマスク 3 1 の強度を中心から外周に向かって徐々に強くすることができる。このシャドウマスク 3 1 は、ブラウン管に装着された後に落下衝撃等の応力が加わっても、凹み等の変形が起こらない。

【 0 0 3 9 】

第二の態様は、図 6 に示すように、貫通孔の表側孔部の開孔幅 T が、その最外周の表側孔部において同一幅で形成されている態様である。そして、その表側孔部と、シャドウマスク 4 1 の中心における表側孔部との間に形成されている表側孔部の開孔幅 T が、所定の変化率で連続的または段階的に変化する。

【 0 0 4 0 】

この態様においては、表側孔部の開孔幅 T は、同一の開孔幅からなる最外周の貫通孔から中心の貫通孔に向かって変化する、その変化率は、一次的（一次式）であっても二次的（二次式）であってもよく特に限定されない。例えば、17 イン

チ用のシャドウマスクの場合においてその好ましい変化率をシャドウマスクの板厚 t (mm) との関係で表すと、シャドウマスクの中心からの位置を特定する平面座標 (x, y) 位置での開孔幅 T (mm) は、 $\{ (\alpha - 1.570 \times 10^{-6} \times x^2 - 2.727 \times 10^{-6} \times y^2 + 1.361 \times 10^{-10} \times (x \times y)^2) \times 0.130 \div t$ の関係となる。ここで、 α はシャドウマスクの中心に形成された表側孔部の開孔幅 (mm) であり、平面座標 (x, y) は中心からの座標長さ (mm) である。なお、このとき、最外周から 10 mm 内側に入り込んだ領域として規定する周辺部 21 における表側孔部の開孔幅 T は、板厚の 1.46 倍以下となるように調整することが好ましい。以上の関係は、17 インチ用以外のシャドウマスクにおいても同じであり、同様の傾向で開孔幅を変化させ、設定することが好ましい。

こうした態様のシャドウマスク 41 は、その強度バランスが極めて規則的になり、シャドウマスク 41 の強度を、シャドウマスク 41 の中心から同一強度で形成された外周部分に向かって徐々に強くすることができる。このシャドウマスク 41 は、ブラウン管に装着された後に落下衝撃等の応力が加わっても、凹み等の変形が起こらない。この第二の態様は、上述した第一の態様よりも、本発明のシャドウマスクにさらに好ましく適用できる。

【0041】

次に、本発明のシャドウマスクをブラウン管内に装着した態様について説明する。図 7 は、シャドウマスクをフラット型のブラウン管 63 に装着した態様を示す説明図である。なお、図 7 において、実線は、落下衝撃等が加わった後の本発明のシャドウマスク 61 を表し、破線は、落下衝撃等が加わった後に凹みが発生した従来タイプのシャドウマスク 62 を表している。

【0042】

本発明のシャドウマスク 61 は、一般的なブラウン管よりも表示面側が平らで蛍光面側のアールが大きいフラット型のブラウン管 31 に好ましく使用することができる。そして、落下衝撃等が加わった後であっても、シャドウマスク 61 の中央部分が凹む等の変形が起こらない。

【0043】

次に、上述したシャドウマスクの製造方法の一例について説明する。なお、言うまでもなく、本発明のシャドウマスクは、下記の製造方法に限定されない。

【0044】

シャドウマスク1は、従来公知の方法で形成することができる。通常、フォトリソグラフィの各工程で行われ、連続したインライン装置で製造される。例えば、金属薄板の両面に水溶性コロイド系フォトリソレジスト等を塗布し、乾燥する。その後、その表面には、上述したような表側孔部の形状パターンを形成したフォトリソマスクを密着させ、裏面には、裏側孔部の形状パターンを形成したフォトリソマスクを密着させ、高圧水銀等の紫外線によって露光し、水で現像する。なお、表側孔部のパターンを形成したフォトリソマスクと、裏側孔部のパターンを形成したフォトリソマスクの位置関係およびその形状は、得られるシャドウマスクに形成された表側孔部と裏側孔部との位置関係およびそれらの大きさに考慮して設計され、配置される。レジスト膜画像で周囲がカバーされた金属の露出部分は、各部のエッチング進行速度の相違に基づいて、上述したような各々の形状で形成される。なお、エッチング加工は、熱処理等された後、両面側から塩化第二鉄溶液をスプレー等して行われる。その後、水洗い、剥離等の後工程を連続的に行うことによってシャドウマスクが製造される。

【0045】

【実施例】

以下に、実施例と比較例を示し、本発明をさらに具体的に説明する。

【0046】

(実施例1)

厚さ t 0.13 mmのFe-Ni合金からなる17インチブラウン管用のシャドウマスク1を、上述したシャドウマスクの製造方法によって製造した。

【0047】

このシャドウマスクは、ブラウン管の蛍光面に円形のビームスポットを形成するタイプのシャドウマスクであり、表1に示すように、形成した貫通孔2a、2bの密度を $2498 \text{ 個}/\text{cm}^2$ とし、シャドウマスク1の各部における裏側孔部4a、4bの開孔面積を約 0.00887 mm^2 とし、表側孔部3a、3bの開

孔面積については、シャドウマスク 1 の中心では約 0.03398 mm^2 とし、シャドウマスクの最外周ではその全週に渡って約 0.02955 mm^2 とした。

【 0 0 4 8 】

このシャドウマスクの表側孔部 3 a、3 b の開孔幅 T については、シャドウマスク 1 の最外周で約 0.175 mm とし、板厚 t の 1.35 倍とした。そして、シャドウマスクの中心と最外周との間に形成された貫通孔の表側孔部の開孔幅 T は、中心からの距離に応じて二次式の関係で連続的に小さくなるように変化させた。具体的には、 $-0.000001019 \times R^2$ の関係式で変化させた。このとき、その最外周から内側に 10 mm 入り込んだ領域 (A ~ H の各部) の開孔幅 T を、板厚 t の 1.35 倍 ~ 1.40 倍の範囲内とした。

【 0 0 4 9 】

このとき、その表側孔部 3 b を備える貫通孔 2 b は、中心の表側孔部 3 a を備える貫通孔 2 a に比べて、金属量が 1 個当たりの約 $3 \mu \text{g}$ 多くなっている。

【 0 0 5 0 】

このシャドウマスクをフラット形ブラウン管に装着し、その後、ブラウン管に 30 G 以上の衝撃荷重を加えた。ブラウン管内に装着したシャドウマスクには、凹み等の変形は見られなかった。

【 0 0 5 1 】

(実施例 2)

厚さ t 0.13 mm の Fe - Ni 合金からなる 19 インチブラウン管用のシャドウマスク 1 を、実施例 1 と同様に製造した。

【 0 0 5 2 】

このシャドウマスクは、表 1 に示すように、形成される貫通孔 2 a、2 b の密度を $1768 \text{ 個} / \text{cm}^2$ とし、シャドウマスク 1 の各部における裏側孔部 4 a、4 b の開孔面積を約 0.00887 mm^2 とし、表側孔部 3 a、3 b の開孔面積については、シャドウマスク 1 の中心では約 0.03398 mm^2 とし、シャドウマスクの最外周ではその全周に渡って約 0.03024 mm^2 とした。

【 0 0 5 3 】

このシャドウマスクの表側孔部 3 a、3 b の開孔幅 T については、シャドウマ

スク 1 の最外周で約 0. 1 7 5 m m とし、板厚 t の 1. 3 5 倍とした。そして、シャドウマスクの中心と最外周との間に形成された貫通孔の表側孔部の開孔幅 T は、中心からの距離に応じて二次式の関係で連続的に小さくなるように変化させた。具体的には、 $-0. 0 0 0 0 0 0 7 4 8 \times R^2$ の関係式で変化させた。このとき、その最外周から内側に 1 0 m m 入り込んだ領域（A～H の各部）の開孔幅 T を、板厚 t の 1. 3 5 倍～1. 4 0 倍の範囲内とした。

【 0 0 5 4 】

このとき、その表側孔部 3 b を備える貫通孔 2 b は、中心の表側孔部 3 a を備える貫通孔 2 a に比べて、金属量が 1 個当たりの約 2. 5 μ g 多くなっている。

【 0 0 5 5 】

このシャドウマスクをフラット形ブラウン管に装着し、その後、ブラウン管に 3 0 G 以上の衝撃荷重を加えた。ブラウン管内に装着したシャドウマスクには、凹み等の変形は見られなかった。

【 0 0 5 6 】

（比較例 1 ～ 3 ）

1 7 インチ～2 1 インチのブラウン管用のシャドウマスクについて、実施例 1 に準じて表 1 に示すように形成した。

【 0 0 5 7 】

これらのシャドウマスクをフラット形ブラウン管に装着し、その後、ブラウン管に 3 0 G 以上の衝撃荷重を加えた。ブラウン管内に装着したシャドウマスクには、その中央部に図 6 に示すような凹みが見られた。

【 0 0 5 8 】

【表 1】

| | 金属薄板 の厚さ (μm) | 型式 (μm) | 貫通孔の 密度 (個/ cm^2) | 裏側孔部の 開孔面積 (mm^2) | 表側孔部の開孔面積 (mm^2) | | 表側孔部 の開孔幅 (mm) | 板厚比 (倍) |
|-------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------|---------------------------------|------------|
| | | | | | 中心 | 外周 | | |
| 実施例 1 | 0.13 | 17 | 2498 | 0.00887 | 0.03398 | 0.02955 | 0.175 | 1.35 |
| 実施例 2 | 0.13 | 19 | 1768 | 0.01011 | 0.03398 | 0.03024 | 0.175 | 1.35 |
| 比較例 1 | 0.13 | 17 | 1974 | 0.00914 | 0.03398 | 0.03497 | 0.212 | 1.65 |
| 比較例 2 | 0.12 | 19 | 1691 | 0.01031 | 0.03464 | 0.03546 | 0.210 | 1.75 |
| 比較例 3 | 0.13 | 21 | 1840 | 0.00933 | 0.03293 | 0.03293 | 0.195 | 1.50 |

【0059】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のシャドウマスクによれば、中央部よりも周辺部の方がエッチングされていない金属部分が多くなるので、シャドウマスクの中央

部はその周辺部よりも相対的に軽くなり、しかもその中央部は相対的に重くなった高強度の周辺部で支えられるので、シャドウマスクがブラウン管に装着された後に落下衝撃等の応力が加わってもシャドウマスクに凹み等の変形が起こらない。

【0060】

また、周辺部に形成された表側孔部の開孔幅をシャドウマスクの板厚に対して所定の範囲に規定し、さらに、表側孔部の開孔幅 T を、シャドウマスクの中心と外周との間で連続的または段階的に変化させることによって、シャドウマスクの強度バランスを極めて規則的にすることができる。その結果、ブラウン管に装着した後に落下衝撃等の応力が加わってもシャドウマスクに変形が起こらない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のシャドウマスクに形成された貫通孔の一例を示す正面図であり、(a)はシャドウマスクの中心に形成された貫通孔であり、(b)はシャドウマスクの外周に形成された貫通孔である。

【図2】

本発明のシャドウマスクに形成された貫通孔の一例を示す断面図であり、(a)はシャドウマスクの中心に形成された貫通孔であり、(b)はシャドウマスクの外周に形成された貫通孔をシャドウマスクの中心から延びる仮想線で切断したものである。

【図3】

本発明のシャドウマスクに形成された貫通孔の他の一例を示す断面図であり、(a)はシャドウマスクの中心に形成された貫通孔であり、(b)はシャドウマスクの外周に形成された貫通孔をシャドウマスクの中心から延びる仮想線で切断したものである。

【図4】

シャドウマスクの各部に形成される貫通孔の位置関係を説明する模式的な正面図である。

【図5】

シャドウマスクの開孔幅を連続的または段階的に変化させた態様の一例を説明する模式的な正面図である。

【図 6】

シャドウマスクの開孔幅を連続的または段階的に変化させた態様の他の一例を説明する模式的な正面図である。

【図 7】

シャドウマスクをフラット型のブラウン管に装着した態様を示す説明図である。

【図 8】

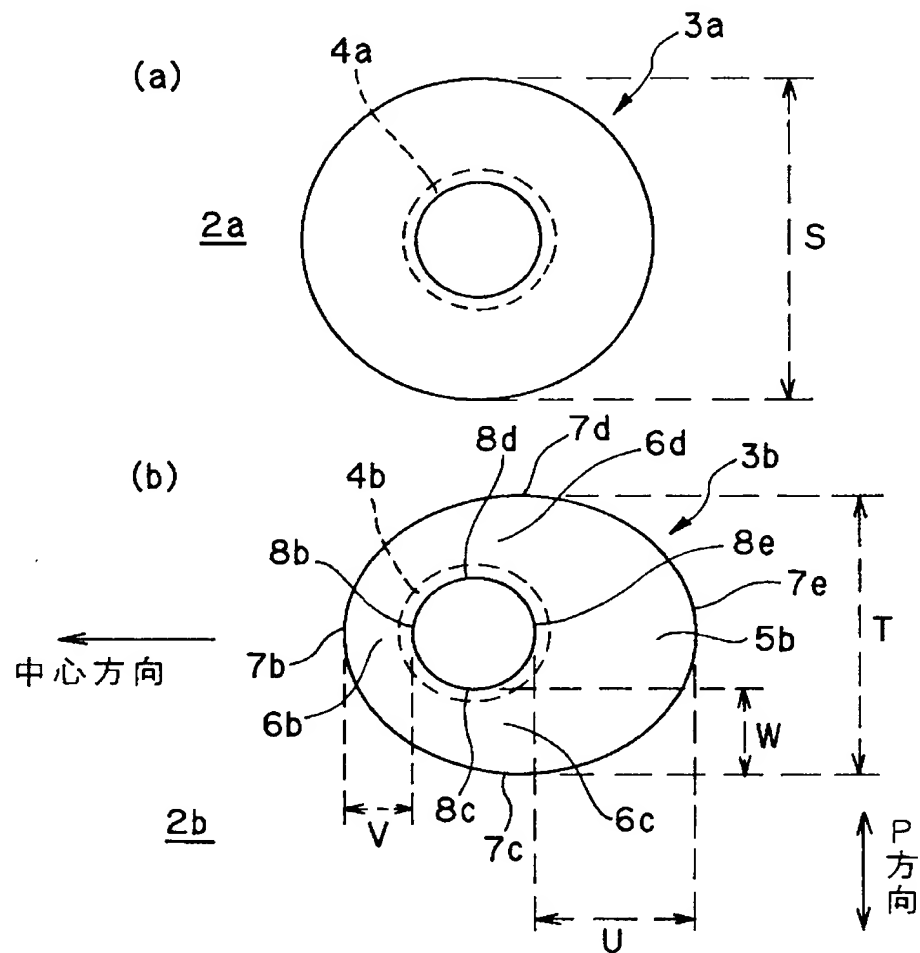
一般的なシャドウマスクの断面形態の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

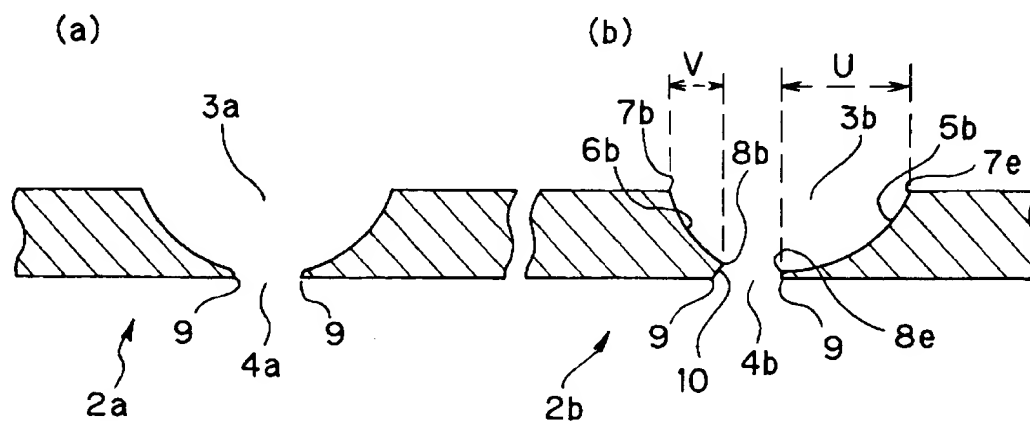
- 1、3 1、4 1、5 1、6 1、6 2 シャドウマスク
- 2 a、2 b、5 2 a、5 2 b 貫通孔
- 3 a、3 b、5 3 a、5 3 b 表側孔部
- 4 a、4 b、5 4 a、5 4 b 裏側孔部
- 5 b、5 5 b 外周側側壁
- 6 b、6 c、6 d 側壁
- 7 b、7 e 表側孔部の端部
- 8 b、8 c、8 d、8 e 稜線部
- 9 裏側孔部の端部
- 1 0 裏側孔部の側壁
- 2 1 周辺部
- 2 2 中央部
- 6 3 フラット型のブラウン管
- P シャドウマスクの中心から延びる仮想線と直交する方向
- T P 方向の開孔幅
- S シャドウマスクの中心に形成された表側孔部の開孔幅
- V、W 端部の座標位置と稜線部の座標位置との間の長さ

【書類名】 図面

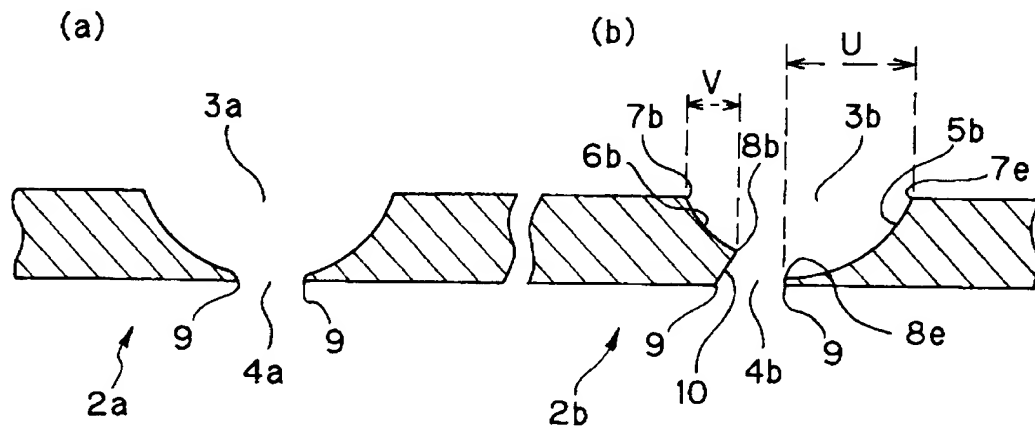
【図 1】



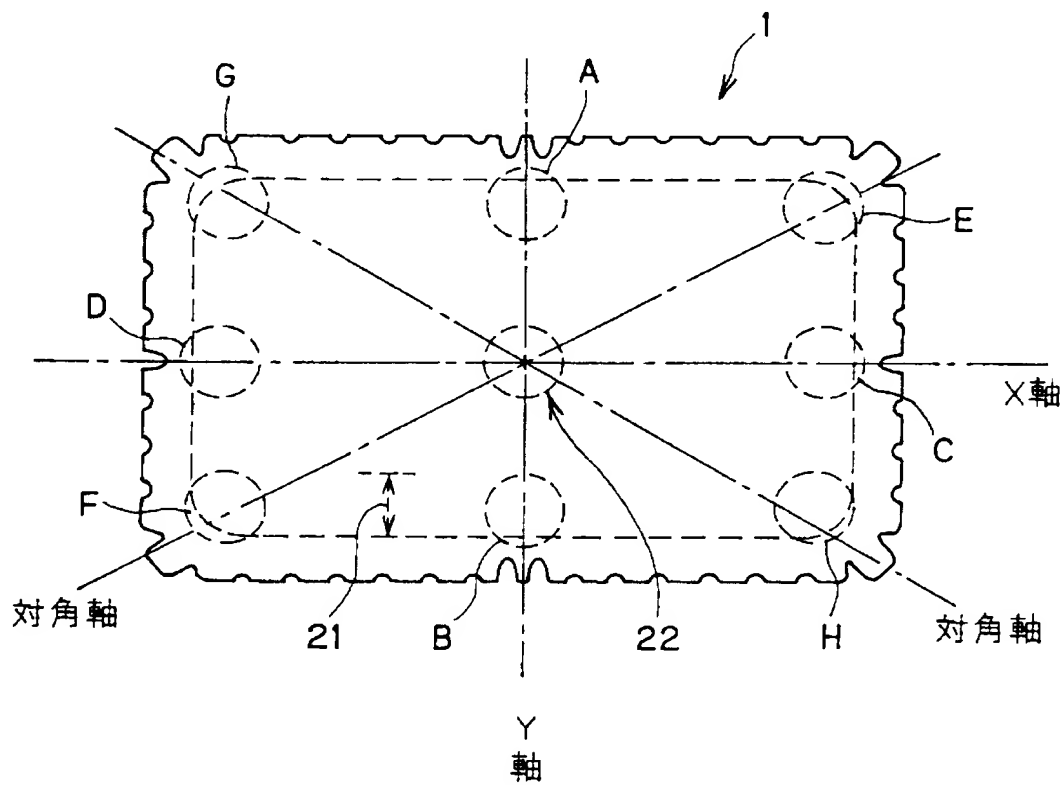
【図 2】



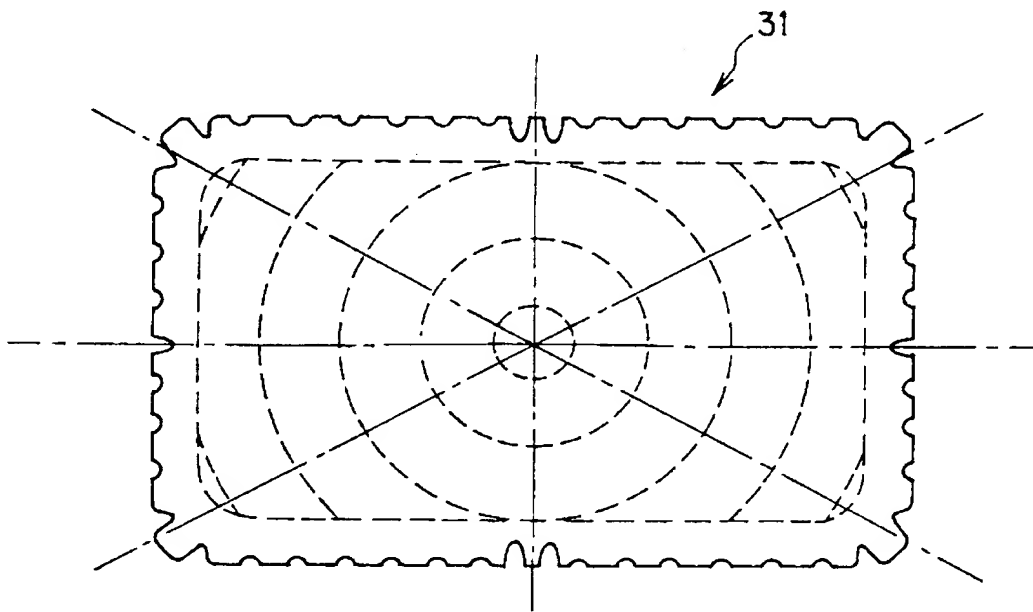
【図 3】



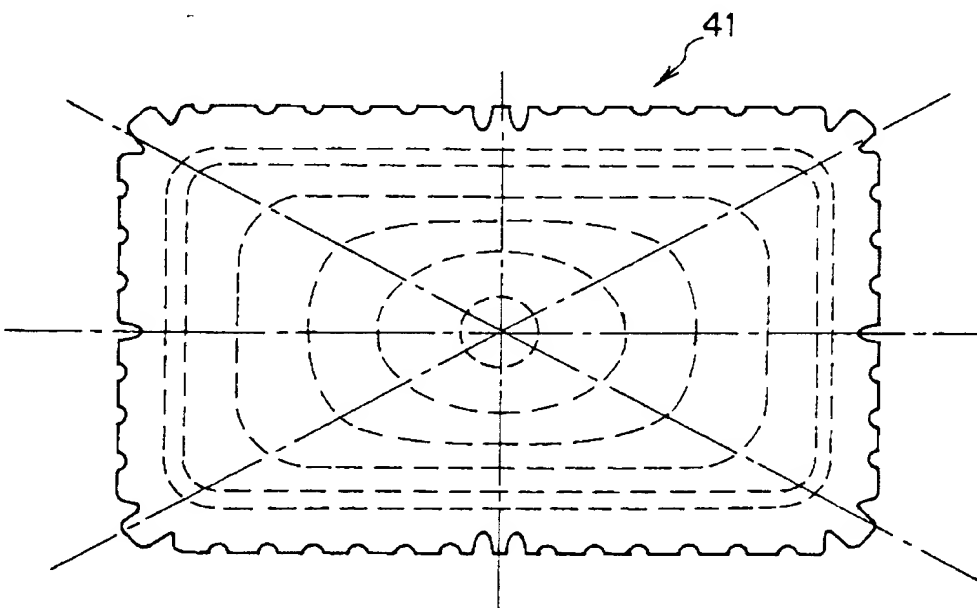
【図 4】



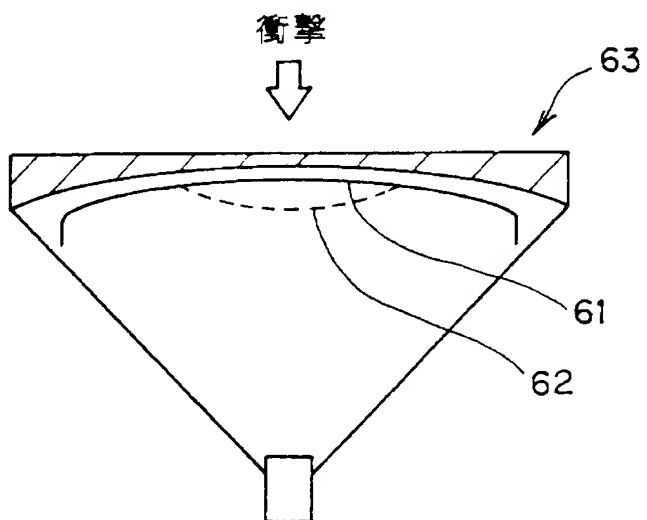
【図 5】



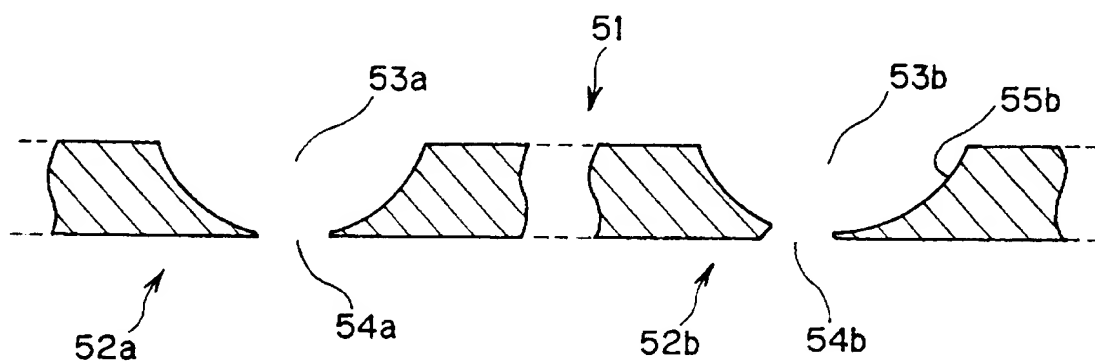
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フラット型ブラウン管に使用された後のシャドウマスクの衝撃強度を向上させることを目的とし、表側孔部の開孔幅を貫通孔の形成位置に応じて変化させたシャドウマスクを提供する。

【解決手段】 電子ビームが入射する側の裏側孔部 4 a、4 b と、電子ビームが出射する側の表側孔部 3 a、3 b とから形成される貫通孔 2 a、2 b を配列してなり、被照射面に所定形状のビームスポットを形成するシャドウマスクにおいて、そのシャドウマスクの周辺部に形成された表側孔部 3 b を、シャドウマスクの中心から延びる仮想線と直交する方向 P の開孔幅 T がシャドウマスクの中心に形成された表側孔部 3 a の開孔幅 S よりも小さく形成されてなる略楕円形状とすることによって、上記課題を解決する。このとき、その周辺部に形成された表側孔部 3 b の開孔幅 T をそのシャドウマスクの板厚の 1.46 倍以下とした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002897]

| | |
|----------|--------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月27日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 |
| 氏 名 | 大日本印刷株式会社 |